

**Influence of technological parameters on physical and mechanical properties
of twisted yarns**
Erkinov Z.¹, Yusupkhodjaeva G.², Parpiyev H.³, Sodikov R.⁴ (Republic of Uzbekistan)
**Влияния технологических параметров на физико-механические свойства
крученой пряжи**

**Эркинов З. Э.¹, Юсупходжаева Г. А.², Парпиев Х.³, Содиков Р. А.⁴
(Республика Узбекистан)**

¹Эркинов Зокиржон / Erkinov Zokirjon – старший научный сотрудник-соискатель;

²Юсупходжаева Гулноз / Yusupkhodjaeva Gulnoz - старший преподаватель,
кафедра технологии шелка и прядения, факультет технологии текстильной промышленности,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент;

³Парпиев Хабибулла / Parpiyev Habibulla - кандидат технических наук, доцент;

⁴Содиков Рашид Арипжанович / Sodikov Rashid - старший преподаватель,
кафедра технологии изделий текстильной промышленности, факультет технологии легкой промышленности,
Наманганский инженерно-технологический институт. г. Наманган, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье анализируется техника и технология производства крученой пряжи. Приведены и проанализированы экспериментальные исследования по выработке крученой пряжи на машине двойного кручения VTS-08 фирмы «Vollmann». А также приведены теоретические и экспериментальные исследования по выработке более качественной крученой пряжи на новом устройстве.

Abstract: the article analyzes the technique and technology of production of twisted yarn. Presented and analyzed the experimental research on the development of twisted yarn on the machine double torsion VTS-08 of the company «Vollmann». Also, given the theoretical and experimental research on the development of more high-quality twisted yarn on the new device.

Ключевые слова: пряжа, кручение, ассортимент, техника, технология, двойное кручение, веретено, насадка, шарик, крутка, равномерное распределение.

Keywords: yarn, twisting, product range, technology, double torsion, spindle, head, ball, twist, uniform distribution.

Введение

В годы независимости в Узбекистане бурными темпами развивается текстильная промышленность, увеличивается ассортимент и повышается экспортная доля продукции за счет модернизации предприятий, внедрения новой техники и технологии.

Легкая промышленность стала стратегической отраслью экономики республики, развивающейся из года в год. Внедрение новых производственных технологий, использование высокопроизводительного современного оборудования в сочетании с эффективным управлением обеспечивают на предприятиях отрасли высокую производительность труда, рост объемов промышленного производства. При этом наблюдается ежегодный рост абсолютных показателей, а к общему ассортименту добавилось более 100 видов новых товаров легкой промышленности [1].

Текстильные материалы вырабатываются из высококачественной одиночной и крученой пряжи, выработанной с помощью новой техники и технологии. Известно, что крученая пряжа вырабатывается из нескольких одиночных или монопнитей путем сложения и придания им необходимой прочности путем кручения.

В производстве крученых изделий посредством кручения создают разнообразные структуры нитей. В то же время процесс кручения является одним из самых трудоемких в производстве крученой пряжи. Поэтому вопросы совершенствования техники и технологии крутильного производства, а также ниточного производства уделяется большое внимание как в республике, так и за рубежом.

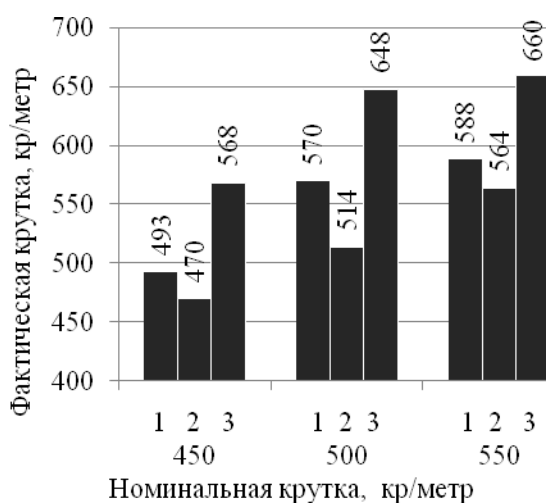
Внедрение полых веретен привело к быстрому росту совершенствования техники и технологии кручения. Быстрый рост производства техники и технологии кручения привел к уменьшению трудоемкости, повышению производительности машин и повышению качества крученой нити, а также разработкам разнообразных крутильных машин.

Ученые и специалисты республики трудятся над научно-исследовательскими работами по изучению и совершенствованию техники и технологии кручения волокнистых материалов, что приводит к увеличению ассортимента и производства ткани из крученой нити.

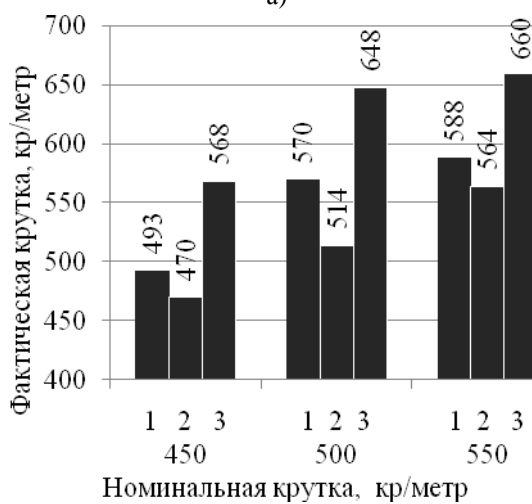
Предварительные экспериментальные исследования

В настоящее время на текстильных предприятиях, в основном, крученые нити производятся на машинах двойного кручения. По выработке разных ассортиментов крученой пряжи на машинах двойного кручения авторами были проведены экспериментальные работы [2, 3, 4].

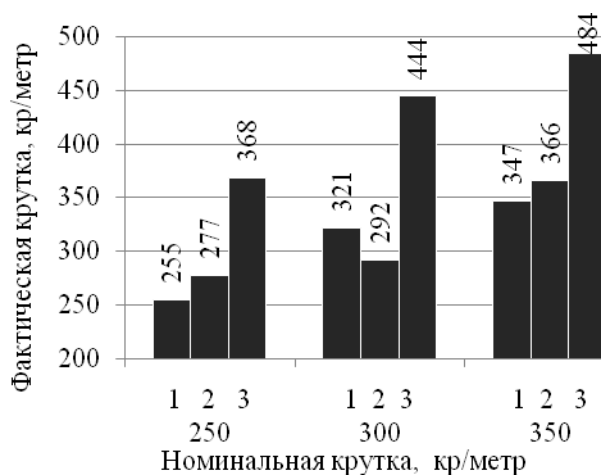
Для проведения экспериментальных работ по выработке крученой пряжи линейной плотности 20х2, 20х3 и 20х6 текс, образцы одиночной пряжи кольцевого способа линейной плотности 20 текс из СП «INDORAMA KOKAND TEXTILE» (гребенная, компакт), СП «UZTEX TASHKENT» (гребенная) и АО «ALISHER NAVOIY» (кардная) [5].



а)



б)



в)

Рис. 1. Зависимости номинальной и фактической крутки крученой пряжи разных ассортиментов, выработанных на машине двойного кручения VTS-08 фирмы «Volkman».
1 – СП «INDORAMA KOKAND TEXTILE»; 2 - СП «UZTEX TASHKENT»; 3 - АО «ALISHER NAVOIY»

Исследования показали, что несмотря на высокую производительность машин двойного кручения, имеются недостатки в виде ограниченности вырабатываемого ассортимента, несоответствие между номинальными и фактическими крутками (Рис. 1), а также неравномерном распределении крутки.

Проанализировав результаты экспериментальных работ в целях увеличения ассортимента текстильных материалов и требований, предъявляемых к крученой пряже, авторы разработали новое устройство, позволяющее выработать крученую пряжу на самом веретене [6].

Принцип работы предлагаемого устройства заключается в том, что трощеная пряжа, сматываясь с вращающейся бобины, насаженной на полое веретено, образуя баллон, поступает на насадку, насаженную в верхнюю часть веретена. Насадка состоит из втулки с эксцентричным отверстием, в полость которой вставлен шарик, находящийся в гнезде подпружиненной пряжи выводимой трубки, благодаря которому происходит удерживание трощёной пряжи. Скручивание пряжи происходит на участке шариковый зажим - выпускная пара, при вращении веретена вместе с насаженной на него насадкой. Выходя из трубки, пряжа, получившая кручение, поступает на выпускную пару и наматывается на цилиндрическую бобину.

Теоретические исследования

Для изучения соответствия технологических и кинематических показателей рабочих органов нового устройства проведены теоретические исследования.

Изучена динамика вращательного движения по сферической поверхности шарика, оптимизирующего кинематические показатели нового устройства для производства крученой пряжи. Для равномерного распространения крутки в нити в разных углах рассчитаны параметры движения шарика, установленного на полое веретено. Рассчитаны соответствующие уравнения, получены зависимости изменения угла по времени (рис. 2).

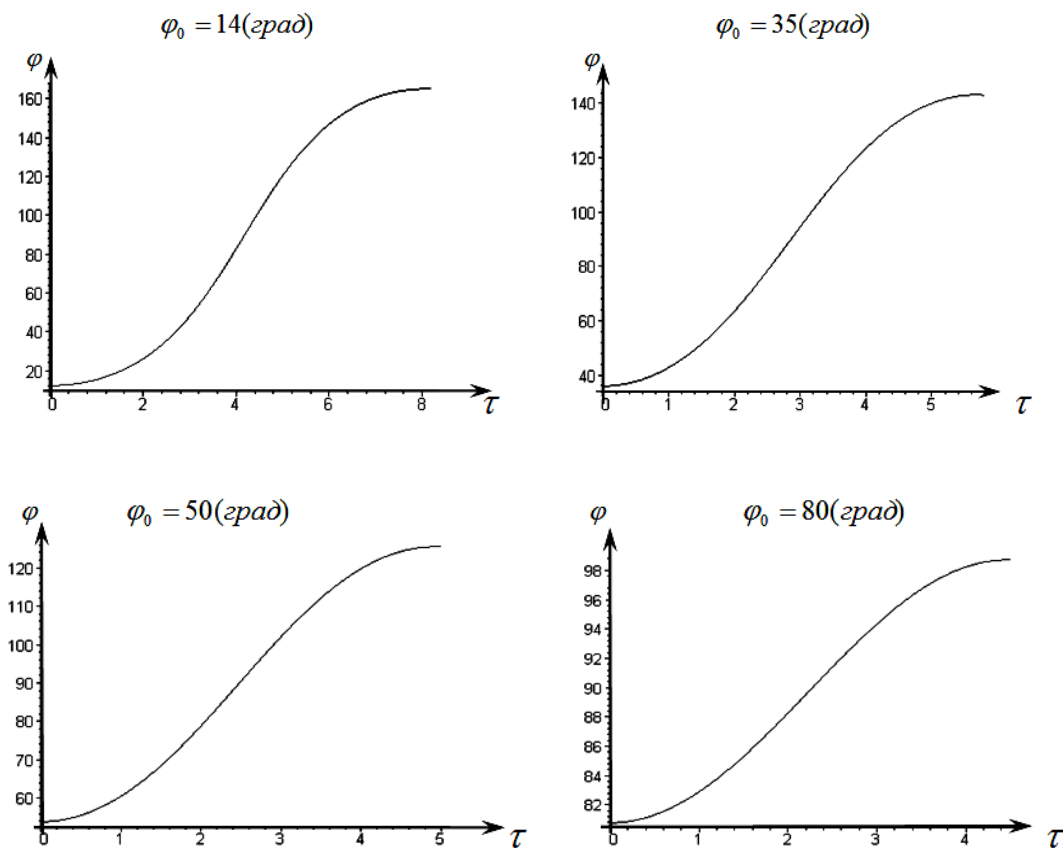


Рис. 2. Зависимости угла поворота от безразмерного времени при различных значениях начального угла

Далее изучено соответствие технологических и кинематических показателей на новом устройстве, исследованы статистические и динамические равновесия пряжи с шариком. Рассчитав

соответствующие уравнения, получили равновесные положения шара внутри сферического сосуда (рис. 3).

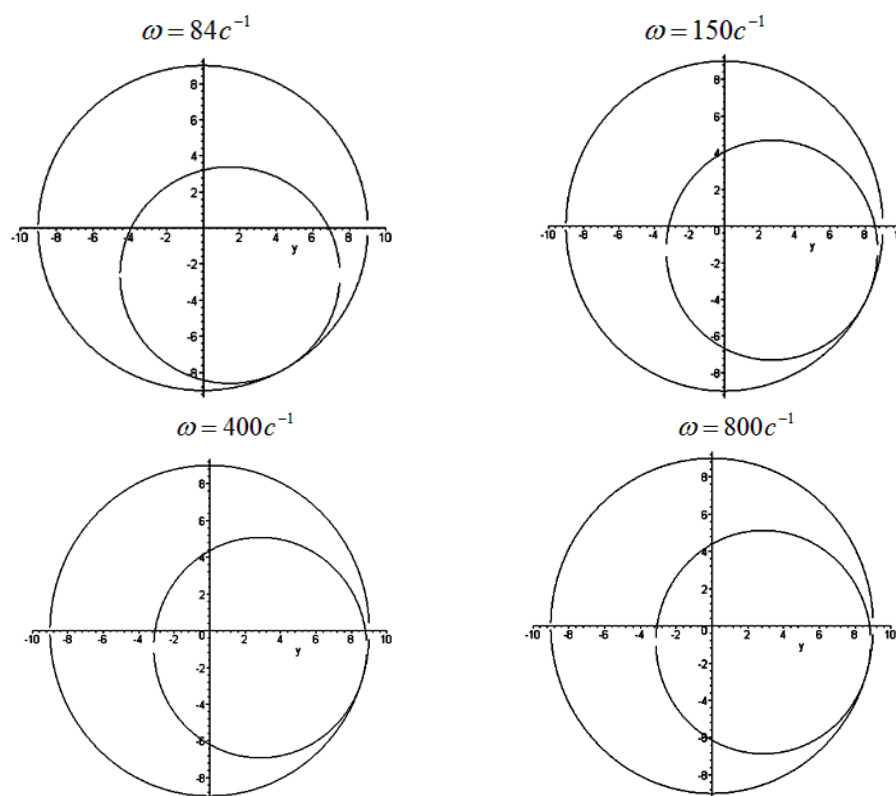


Рис. 3. Равновесные положения шара внутри сферического сосуда при различных значениях угловой скорости сосуда

После этого изучены движения шара, регулирующего равномерное распределение крутки крученой пряжи под действием натяжения нити. По расчетам определен характер изменения угловой скорости шарика в зависимости от изменения натяжения от времени.

Экспериментальные исследования

По данным теоретических исследований на новой установке кручения пряжи проводились предварительные эксперименты по выработке крученой пряжи.

Механические свойства текстильных нитей и волокон влияют на протекании технологических процессов и свойства формируемого продукта. Поэтому их необходимо знать и рационально использовать. Ввиду больших масштабов применения процессов кручения даже мелкие технологические усовершенствования или улучшения качества вырабатываемой нити дают значительный экономический эффект [7]. По результатам теоретических исследований шарик играет большую роль в равномерном распределении крутки на пряже и натяжения нити.

Основной целью данной работы была выработка крученой пряжи разных ассортиментов однопроцесным способом с разными числами сложений (2, 3, 5, 6, 9, 12). Для достижения цели проведены теоретические исследования нового устройства, вырабатывающего крученые нити, и по результатам наладили установку.

Для проведения предварительного эксперимента выбрана однониточная пряжа линейной плотности 37 текс из СП «ПОП ФЕН». На установке выработана крученая пряжа линейной плотности 37х6 текс и изучены физико-механические свойства. Так как основной целью исследования было равномерное распределение крутки на пряже, при проведении экспериментов для сравнения крученую пряжу выработали в двух вариантах: при насадке с шариком и без шарика (рис. 4, 5).

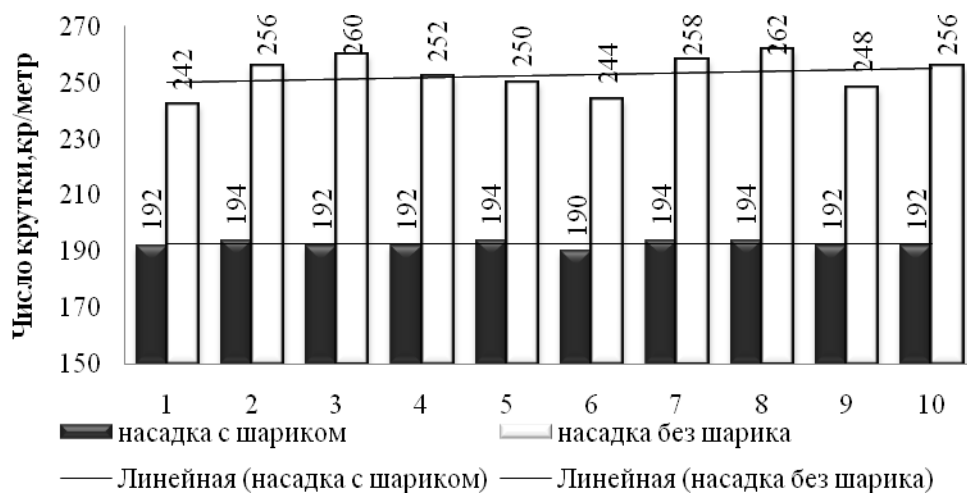


Рис. 4. Распределение крутки на экспериментальной крученой пряже

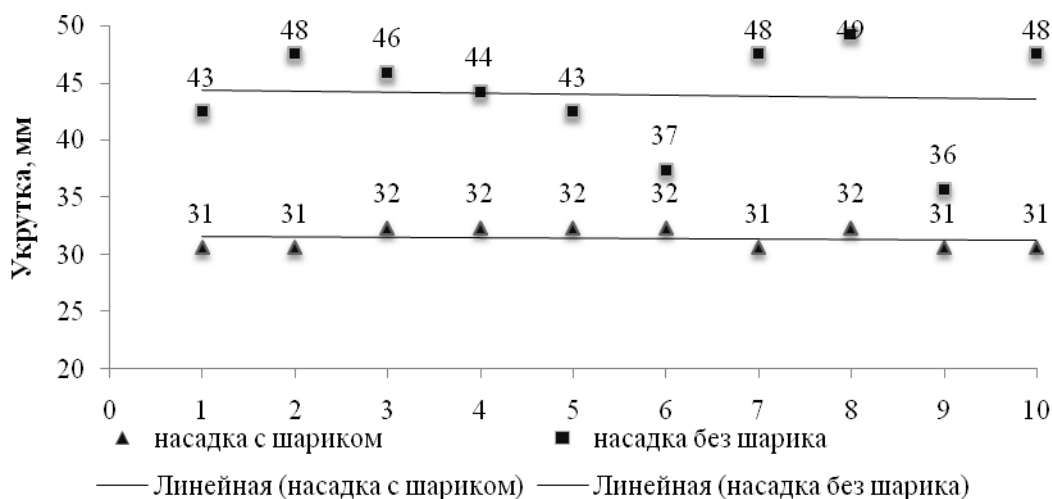


Рис. 5. Укрутка экспериментальной крученой пряжи

Анализ теоретических результатов:

На рисунках (рис. 4, 5) приведены результаты испытаний по определению числа кручений и укрутки экспериментальной крученой пряжи, выработанной на новом устройстве. Как показано на гистограмме (рис. 4), распределение крутки на крученой пряже с шариковой насадкой равномернее, чем у крученой пряжи с насадкой без шарика. Также практическое значение крутки пряжи с шариковой насадкой более близко к номинальной (200кр/метр), чем у крученой пряжи с насадкой без шарика. Это объясняется тем, что при выработке крученой пряжи с шариковой насадкой установленный шарик даёт одинаковое натяжение на пряжу, проходящую через насадку. Что подтверждает результаты теоретических исследований. Все это можно сказать и по укрутке крученой пряжи.

Выводы

Проведенные экспериментальные исследования показали, что, несмотря на высокую производительность машин двойного кручения, имеются недостатки в виде ограниченности вырабатываемого ассортимента, несоответствие между номинальными и фактическими крутками, а также, неравномерного распределения крутки.

В целях увеличения ассортимента текстильных материалов и требований, предъявляемых к крученой пряже, разработано новое устройство, позволяющее выработать крученую пряжу на самом веретене. Для равномерного распределения крутки в полость насадки на верхней части веретена вставлен шарик. Проведены теоретические исследования по изучению соответствия технологических и кинематических показателей рабочих органов нового устройства. В результате проведенных теоретических исследований выявлено, что во время работы нового устройства вращения шарик становится стационарным и способствует равномерному распределению крутки в нити.

По данным теоретических исследований на новой установке кручения пряжи проводились предварительные эксперименты по выработке крученой пряжи. По результатам экспериментов: крутка на крученой пряже, выработанной на новом устройстве, распределена равномерно. Что подтверждает результаты теоретических исследований.

Литература

1. Узбекистан – крупный центр текстильной индустрии. Газета «Народное слово». 25 сентября 2015 г.
2. *Партиева Х., Содиқов Р., Азизов И., Эркинов З.* Свойства крученой пряжи, выработанной на машине двойного кручения. Проблемы текстиля. 2008. № 3.
3. *Партиева Х., Эркинов З., Атаханов А., Содиқов Р.* Использование машин двойного кручения при выработке крученой пряжи. Проблемы текстиля. 2012. № 3.
4. *Эркинов З. Э., Жуманиязов К. Ж., Арипова Ш. Р.* Состояние и развитие производства крученой нити в текстильной промышленности Республики Узбекистан. «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации». Сборник научных трудов XII-ой Международной научно-практической конференции. Курск, 2015 г.
5. *Эркинов З. и др.* Влияние числа сложений одиночных нитей, выработанных по различным системам прядения, на качество крученой нити. «Моделирование в технике и экономике». Международная научно-практическая конференция. Витебск, 2016 г.
6. *Партиева Х., Эркинов З., Мелибоев У., Азизов И.* Патент РУз. FAP 00565 «Устройство для кручения пряжи». Бюллетень изобретений.
7. *Зарецкас С.–Г. С.* Механические свойства нитей при кручении. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 184 с., ил.